

**Частное общеобразовательное учреждение
«Челябинская православная гимназия во имя Святого Праведного Симеона
Верхотурского Чудотворца»**

**ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ
«Естественно-научные предметы»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ХИМИИ НА ТЕМУ:
«Экологическая химия»
10-11 классы**

Автор-составитель:
Галкина Алиса Юрьевна,
учитель информатики и биологии,

Челябинск, 2023

1. Содержание курса

Введение в экологическую химию.

Предмет химической экологии. Интегрированный характер экологических знаний. Связь экологии с биологическими, географическими, химическими и социальными науками. Воспитательное значение курса «Химические аспекты экологии». Химическая экология. Краткая характеристика основных экологических проблем современности с точки зрения химии. Роль химии в решении экологических проблем. Химические экорегуляторы – посредники между организмами и средой обитания. Хемокоммуникация в живой природе. Участие хемомедиаторов в различных типах отношений между организмами и средой. Феромоны. Алломоны. Экзо- и эндометаболиты. Основные функции хемомедиаторов. Защитная функция. Алкалоиды растений. Токсины грибов и водорослей. Экскреты и яды животных. Наступательная функция. Ферменты гидролазы паразитических грибов и патогенных бактерий. Нейротоксины хищных членистоногих и змей. Функция сдерживания конкурентов. Аллелопатические активные вещества растений. Пахучие экскреты, феромоны метки, маркеры у млекопитающих. Аттрактивная функция. Хемосигнализаторы, возбуждающие пищевую, двигательную и репродуктивную активность. Половые феромоны насекомых. Ароматические вещества плодов и цветов. Кайромоны. Функция регуляции взаимодействия внутри какой-либо социальной группы (семья, колония, популяция). Царское вещество медоносных пчёл, феромоны тупай, саранчовых, грызунов. Снабженческая функция – снабжение организмов веществами – предшественниками гормонов, феромонов. Облигатные связи организма- донора и организма-реципиента. Экологические кластеры. Хемомедиаторы, формулирующие среду обитания. Экзометаболиты: токсины водорослей, антиоксиданты, пероксид водорода.

Химические элементы в биосфере.

Элементы биогенные и второстепенные. Классификация химических элементов в соответствии с их содержанием в живых организмах. Биогенные и второстепенные элементы. Микро- и макроэлементы. Органогены. Питательная ценность биологически доступных элементов. Содержание химических элементов в биосфере и теле человека. Роль химических элементов в жизни растений и животных. Биогенные элементы связующее звено между живой и неживой частями экосистем. Биогеохимические циклы элементов. Круговороты биогенных элементов в биосфере. Второстепенные элементы в биосфере. Эколого - химический аспект происхождения и развития жизни на Земле. Воздействие химического компонента абиотического фактора среды на живые организмы.

Понятие о веществах – загрязнителях окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды.

Виды загрязнений окружающей среды. Химические загрязнения как наиболее экологически опасные. Хемосфера. Типы трансформации ксенобиотиков в экосистемах. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды.

Экологические проблемы химии атмосферы.

Строение и состав атмосферы. Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства. Озоновый щит Земли и озоновые дыры. Загрязнители тропосферы. Оксиды серы. Кислотные дожди. Оксиды азота. Фотохимический смог. Монооксид углерода. Экологические ловушки. Твердые взвешенные частицы.

Экологические проблемы химии гидросферы.

Чистая и загрязненная вода. Эвтрофикация водоемов. Сточные воды и их обработка. Металлы и их соединения как загрязнители воды. Ртуть как токсикант водной среды. Загрязнение водной среды свинцом. Кадмий как загрязнитель гидросферы. Хлорорганические и фосфорорганические соединения. Другие загрязнители воды.

Эколого-химические проблемы литосферы.

Природные ресурсы. Пестициды. Удобрения и регуляторы роста и развития растений. Химические источники пищи.

Радиоактивность как загрязняющий фактор.

Природа и источники радиации. Биологические повреждения, вызываемые радиацией.

Экология и энергетика.

Экологические и химические аспекты энергетических проблем. Традиционные и альтернативные источники энергии.

Экологический мониторинг.

Биоиндикация. Химические методы контроля загрязнений

Химический практикум.

2. Планируемые результаты освоения элективного курса

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и профессиональному самоопределению;
- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- осознание необходимости природосообразного взаимодействия с окружающим миром;
- формирование экологической культуры обучающихся как части общей культуры личности.

Метапредметные:

- умения осуществлять познавательную деятельность различных видов, применять основные методы научного познания;
- самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками при выполнении учебных проектов, на теоретических и практических занятиях;
- осуществление обучающимися прогностической деятельности;
- использование различных источников для получения информации химического и экологического содержания.

Предметные:

- **в познавательной сфере:** общее мировоззренческое представление о химическом устройстве живой и неживой природы, причинах гомеостаза биосферы, круговороте веществ и потоке энергии в биосфере; знание определений изученных понятий (хемомедиатор, эклорегулятор, феромон, алломон, экзо- и эндометаболиты, хемосинтез, фотосинтез и дыхание, гетеротрофия и автотрофия, биогеохимический цикл, пищевые цепи, экологическая валентность, биоиндикация, хемосфера, поллютант, ксенобиотик, экотоксикант, токсичность, предельно допустимая концентрация, летальная доза, биотрансформация, пестициды, экологическая проблема, ресурс); умение применять основные изученные понятия для описания химических основ биоэкологических отношений между живыми организмами в сообществах, выявлять в них биологическую и химическую составляющие; представление о процессах трансформации поллютантов в экосистемах и об изменении их функций в результате биотрансформации; знание основных характеристик и особенностей альтернативных экологически чистых способов извлечения

и использования энергии; знание теоретических основ ведущих методов химического анализа качества окружающей среды и ее мониторинга;

– **в ценностно-ориентационной сфере:** умение оценивать воздействия веществ различных классов опасности на здоровье человека и нормальное функционирование экосистем; умения давать обоснованную химико-экологическую оценку различных по типу химических производств и технологий и прогнозировать последствия возможных катастроф на этих производствах; умения выявлять и объяснять химические причины возникновения основных экологических проблем человечества (озоновые дыры, парниковый эффект, кислотные дожди, белковый дефицит, истощаемость ресурсов, энергетический кризис) и давать обоснованную оценку химических основ решения названных проблем.

– **в трудовой сфере:** умение проводить химико-биологический эксперимент.

– **в сфере безопасности жизнедеятельности:** умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Кроме того, из содержащихся в элективном курсе заданий учитель по своему усмотрению может составить большое количество вариантов самостоятельных и контрольных работ различного уровня сложности. Специфика данного элективного курса предусматривает обязательную самостоятельную работу учащихся, способствующую более глубокому и осмысленному усвоению учебного материала.

3. Тематическое планирование

Раздел	Тема	Кол-во часов	ЭОР и ЦОР	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
10 КЛАСС (1 час в неделю, всего 34 часа)				
Раздел 1. Введение в экологическую химию. (4 часа)	Вводный инструктаж по ТБ при работе в кабинете химии. Предмет химии. Роль химии в жизни человека.	1	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/)	Формирование основ научного мировоззрения: формирование представлений об информации как одном из трех основополагающих понятий науки (веществе, энергии, информации), на основе которых строится современная картина мира. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
	Предмет экологической химии.	1	Фоксфорд (https://foxford.ru/)	
	Химические экорегуляторы – посредники между организмами и средой обитания.	2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	
Раздел 2. Химические элементы в биосфере. (13 часов)	Элементы биогенные и второстепенные. Классификация.	1	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/)	Установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать,
	Биогенные элементы – связующее звено между живой и неживой частями экосистем	2	ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/)	
	Биогеохимические циклы элементов	2	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/)	
	Круговороты биогенных элементов в биосфере	3	Мультиурок (https://multiurok.ru/)	
	Второстепенные элементы: стронций, цезий и ртуть.	1	Инфоурок (https://infourok.ru/)	
	Эколого-химический	2		

	аспект происхождения и развития жизни на Земле.			планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность.
	Воздействие химического компонента абиотического фактора среды на живые организмы.	2		
Раздел 3. Понятие о веществах – загрязнителях окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды. (8 часов)	Виды загрязнений окружающей среды. Химические загрязнения как наиболее экологически опасные	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультуроки (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.
	Хемосфера. Типы трансформации ксенобиотиков в экосистемах.	4		
	Токсичность. Стандарты качества окружающей среды.	2		
Раздел 4. Экологические проблемы химии атмосферы. (8 часов)	Строение и состав атмосферы	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультуроки (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	Ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.
	Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства.	1		
	Озоновый щит Земли и озоновые дыры	1		
	Загрязнители тропосферы. Оксиды серы. Кислотные дожди. Влияние кислотных дождей	2		
	Оксиды азота. Фотохимический смог.	1		
	Монооксид углерода. Экологические ловушки.	1		
				Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении.

	Твердые взвешенные частицы			
Раздел 5. Химический практикум (2 часа)	Пр.р.№1 «Имитация образования кислотных дождей», Пр.р.№2 «Анализ воды»	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	
11 КЛАСС (1 час в неделю, всего 34 часа)				
Раздел 1. Экологические проблемы химии гидросферы (13 часов)	Чистая и загрязненная вода.	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	Формирование основ научного мировоззрения: формирование представлений об информации как одном из трех основополагающих понятий науки (веществе, энергии, информации), на основе которых строится современная картина мира. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и
	Эвтрофикация водоемов. Сточные воды и их обработка.	3		
	Металлы и их соединения как загрязнители воды.	2		
	Ртуть как токсикант водной среды	1		
	Загрязнение водной среды свинцом	1		
	Кадмий как загрязнитель гидросферы	1		
	Хлорорганические и Фосфорорганические соединения как загрязнители.	1		

	Другие загрязнители воды	2		сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
Раздел 2 Эколого-химические проблемы литосферы (6 часов)	Природные ресурсы. Их классификация	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/)	Установка на активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, организации, города, края) технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность.
	Классификация пестицидов в соответствии с их назначением	2	ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/)	
	Удобрения и регуляторы роста и развития растений	2	Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	
Раздел 3. Радиоактивность как загрязняющий фактор (6 часов)	Химические источники пищи	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/)	Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность.
	Природа и источники радиации	2	ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/)	
	Биологические повреждения, вызываемые радиацией.	2	Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	
Раздел 4. Экология и энергетика (4 часа)	Экологические и химические аспекты энергетических проблем.	2	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/)	Ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.
	Традиционные и альтернативные источники энергии.	2	ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/)	

			Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	Готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи, активное участие в школьном самоуправлении.
Раздел 5. Экологический мониторинг (4 часа)	Биоиндикация	2	Учи.ру (https://uchi.ru/)	
	Химические методы контроля загрязнений	2	Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/) ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	
Раздел 6. Химический практикум (2 часа)	Пр.р.№1 «Определение ионообменных свойств черноземных почв»	1	Учи.ру (https://uchi.ru/) Российская электронная школа (https://resh.edu.ru/)	
	Пр.р.№2 «Экологический мониторинг почвы»	1	ЯКласс (https://www.yaklass.ru/) Портал «Цифровое образование» (http://digital-edu.ru/) Фоксфорд (https://foxford.ru/) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/) Мультиурок (https://multiurok.ru/) Инфоурок (https://infourok.ru/)	